

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<p>(51) Internationale Patentklassifikation 6 : B60T 13/66</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/29218</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 26. September 1996 (26.09.96)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE96/00331</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 28. Februar 1996 (28.02.96)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 195 10 525.7 23. März 1995 (23.03.95) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHRAMM, Dieter [DE/DE]; Spessartstrasse 5, D-70469 Stuttgart (DE). KELLER, Frieder [DE/DE]; Otto-Hahn-Strasse 25/3, D-75015 Bretten (DE). KELLNER, Andreas [DE/DE]; Karl-Mammele-Strasse 9, D-71732 Tamm (DE). BLESSING, Peter [DE/DE]; Burgundenstrasse 95, D-74078 Heilbronn (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>
<p>(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING A VEHICLE BRAKE SYSTEM</p> <p>(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR STEUERUNG BZW. REGELUNG DER BREMSANLAGE EINES FAHRZEUGS</p>		
<p>(57) Abstract</p> <p>In the method proposed, actuation of the brake pedal is detected by at least two sensors (14, 18), preferably of different types, and the braking intention of the driver is determined from the sensor signals. For fault-detection purposes, the braking intention of the driver is determined from the at least two actuation signals (a, b) independently and further processed. A third sensor (20) which detects brake-pedal actuation is used for fault-location purposes. The control unit (26) used for brake control consists of at least two microprocessors (100, 102), the signals (a, b) from the at least two sensors (14, 18) being fed to both microprocessors while the signal (c) from the monitoring sensor (20) is fed to only one microprocessor (102).</p>		

(57) Zusammenfassung

Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung bzw. Regelung der Bremsanlage eines Fahrzeugs vorgeschlagen, bei welchem die Bremspedalbetätigung durch wenigstens zwei, vorzugsweise diversitäre Meßeinrichtungen (14, 18) erfaßt und aus den Meßsignalen der Bremswunsch des Fahrers ermittelt wird. Zur Fehlererkennung wird der Bremswunsch aus den wenigstens zwei Betätigungssignalen (a, b) unabhängig voneinander ermittelt und weiterverarbeitet. Zur Fehlerlokalisierung ist eine dritte, die Bremspedalbetätigung erfassende Meßeinrichtung (20) vorgesehen. Die die Bremsensteuerung bzw. -regelung durchführende Steuereinheit (26) besteht dabei aus wenigstens zwei Mikrorechnern (100, 102), wobei beiden jeweils die Signale (a, b) der wenigstens zwei Meßeinrichtungen (14, 18) zugeführt werden, während das Signal (C) der Überwachungsmeßeinrichtung (20) lediglich einem Mikrorechner (102) zugeführt ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LX	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LJ	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauritanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

- 1 -

5

10

Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung bzw. Regelung der
Bremsanlage eines Fahrzeugs

15

Stand der Technik

20

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung bzw. Regelung der Bremsanlage eines Fahrzeugs gemäß den Oberbegriffen der unabhängigen Patentansprüche.

25

Ein derartiges Verfahren bzw. eine derartige Vorrichtung ist aus der US 5,230,549 bekannt. Dort wird eine Bremsanlage mit einer elektronischen Steuereinheit vorgeschlagen, welche die Radbremsen abhängig von der Betätigung eines Bedienelements (Bremspedal) durch den Fahrer betätigt. Die Bremspedalbetätigung wird sowohl durch einen ersten Sensor, welcher die Betätigungskraft erfaßt als auch durch einen zweiten Sensor, welcher den vom Pedal zurückgelegten Weg erfaßt, ermittelt.

30

Zur Steuerung bzw. Regelung der Bremsanlage wird aus einer der Meßgrößen eine Größe für den Fahrerbremswunsch gebildet, insbesondere einen Sollwert für einen die Bremsbetätigung durchführenden Regelkreis. Die Auswahl der Meßgröße, ob Betätigungskraft oder Pedalweg, wird nach Maßgabe von Betriebsgrößen wie Verzögerung oder von den Meßgrößen selbst durchgeführt. Da die Bremswirkung der Bremsanlage bei diesem bekannten System abhängig vom ermittelten Bremswunsch ist, kann im Fehlerfall der Bremswunscherfassung, insbesondere im

35

Fehlerfall der Betätigungserfassung oder der elektronischen Steuereinheit selbst, eine ungewollte Bremswirkung eingestellt werden. Maßnahmen zur Fehlererkennung oder zur Steuerung der Bremsanlage im Fehlerfall werden in der
5 US 5,230,549 nicht beschrieben.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, Maßnahmen anzugeben, welche ein Steuer- bzw. Regelsystem einer Bremsanlage eines
10 Fahrzeugs mit Blick auf mögliche Fehlerzustände im Bereich der Bremswunscherfassung verbessern.

Dies wird durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche erreicht.

15 Vorteile der Erfindung

Es wird unter Verwendung von drei Sensoren zur Erfassung der Pedalbetätigung, welche vorzugsweise jeweils nach anderen Meßprinzipien arbeiten, die Betriebssicherheit der Bremsanlage sichergestellt und Fehlerzustände im Bereich der Bremsw
20 unschbestimmung zuverlässig erkannt.

In vorteilhafter Weise ergibt sich dabei die Möglichkeit, den aufgetretenen Fehler zu lokalisieren und die Steuerung
25 bzw. Regelung der Bremsanlage ohne Einschränkung auf der Basis der fehlerfrei arbeitenden Elemente fortzuführen. Damit ist eine erhebliche Steigerung der Verfügbarkeit der Bremsanlage verbunden.

Besonders vorteilhaft ist, daß zur Ermittlung des Bremswun
30 sches ein redundantes Meßsystem mit redundanten Verarbeitungskanälen vorgesehen ist.

Eine ggf. einfach aufgebaute Überwachungskomponente mit geringen Genauigkeitsanforderung stellt die Lokalisierung eines fehlerhaften Kanals sicher.

- 5 Besonders vorteilhaft ist die Bildung von Ersatzwerten für den Bremswunsch in Betriebsbereichen, in denen ein Fehlerzustand nicht lokalisierbar ist.

10 Die erfindungsgemäßen Maßnahmen werden in vorteilhafter Weise in Verbindung mit allen denkbaren Meßprinzipien zur Pedalkraft- und Pedalwegsensierung sowie bei allen bekannten Bremsanlagen, ob hydraulisch, pneumatisch oder elektrisch, mit oder ohne Notbremskreise angewendet.

15 Die erfindungsgemäßen Maßnahmen werden ferner in vorteilhafter Weise in Verbindung mit einer Bremskraft-, Fahrzeugverzögerungs-, Bremsmoment-, Bremsleistungs-, Bremsdruckvorgabe, etc., zur Bremsensteuerung bzw. -regelung, das heißt bei allen die Bremswirkung repräsentierenden Vorgabengrößen,
20 angewendet.

25 Besonders vorteilhaft ist der Aufbau des Steuer- bzw. Regelsystems aus wenigstens zwei voneinander unabhängigen Mikrorechnern.

30 Weitere Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen bzw. aus den abhängigen Patentansprüchen.

30 Zeichnung

35 Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen näher erläutert. Dabei sind in den Figuren 1 und 2 anhand von Blockschaltbildern zwei Ausführungsformen zur Ermittlung des Bremswunsches darge-

stellt. Figur 3 zeigt ein Blockschaltbild eines bevorzugten Aufbaus des Rechnersystems. In den Figuren 4 und 5 sind Diagramme über grundlegende Zusammenhänge der Pedal- und Bremswunscherfassung dargestellt, auf deren Basis die erfindungsgemäßen Maßnahmen arbeiten. Figur 6 und 7 zeigen Maßnahmen zur Fehlererkennung und Bremswunschermittlung anhand von Flußdiagrammen, während in Figur 8 ein erstes Ausführungsbeispiel zur Lokalisierung eines Fehlerzustands dargestellt ist. Die Figuren 8, 9 und 10 zeigen anhand von Diagrammen bzw. eines Flußdiagramms eine zweite Ausführungsform zur Lokalisierung der Fehlerzustände. Eine dritte Ausführungsform ist anhand des Diagramms nach Figur 11 sowie des Flußdiagramms nach Figur 12 dargestellt.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Figur 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel für den prinzipiellen Aufbau der Pedalerfassungseinheit. Ein Bremspedal steht mit der Pedalerfassungseinheit 12 in Wirkverbindung. Diese besteht aus einer ersten Meßeinrichtung 14, die ein erstes die Bremspedalbetätigung charakterisierendes Meßsignal a an eine Verarbeitungseinheit 16 abgibt. Ferner umfaßt die Pedalerfassungseinheit 12 eine zweite Meßeinrichtung 18, die ebenfalls ein die Pedalbetätigung charakterisierendes Meßsignal b an die Verarbeitungseinheit 16 abgibt. Ferner ist in einem Ausführungsbeispiel eine Überwachungskomponente 20 vorgesehen, welche ein ebenfalls die Pedalbetätigung charakterisierendes Signal c an die Verarbeitungseinheit 16 abgibt. Zumindest die Meßeinrichtungen a und b sind unabhängig voneinander realisiert. Besonders vorteilhaft hat sich eine sogenannte diversitäre Realisierung erwiesen. Dabei arbeiten die Meßeinrichtungen nach unterschiedlichen Meßprinzipien. Bei einer bevorzugten Realisierung erfaßt die Meßeinrichtung a den Pedalweg s, die Meßeinrichtung b, die Betätigungskraft FP. In einer vorteilhaften

w iteren Ausgestaltung erfaßt die Meßeinrichtung a den Pedalwinkel α , die Meßeinrichtung b den Pedaldruck p. Im bevorzugten Ausführungsbeispiel werden die Meßeinrichtungen a und b zudem von getrennten Energiequellen versorgt. Die Überwachungskomponente c liefert zusätzliche Informationen zur Überprüfung der in den Meßeinrichtungen a und b gemessenen Meßwerte. Im bevorzugten Ausführungsbeispiel enthält die Überwachungskomponente eine zusätzliche, unabhängige Meßeinrichtung c, die eine die Pedalbetätigung repräsentierende Meßgröße (beispielsweise Pedalweg s oder Pedalkraft FP) erfaßt. Diese Messung erfolgt dabei im bevorzugten Ausführungsbeispiel mit reduzierter Genauigkeit im Vergleich zu der Genauigkeit der Meßeinrichtung a und b. Eine Erfassung derselben physikalischen Größe mit unterschiedlichem Meßprinzip ist ebenfalls möglich.

Von der Verarbeitungseinheit 16 führen in bevorzugten Ausführungsbeispiel unabhängige Kommunikationspfade, vorzugsweise zwei Leitungen 22 und 24, auf ein Rechnersystem 26. Über die Leitungen 22 und 24 wird ein aufgrund der Pedalbetätigung ermittelte Bremswunsch des Fahrers an das Rechnersystem 26 übertragen. Dieser Bremswunsch stellt ein Maß für die erwünschte Bremswirkung der Bremsanlage dar und repräsentiert im bevorzugten Ausführungsbeispiel die Bremskraft F_m . Neben der Bremskraft werden in anderen vorteilhaften Ausführungsbeispielen eine das Bremsmoment, den Bremsdruck, die Fahrzeugverzögerung, die Bremsleistung, etc. repräsentierende Größe in der Verarbeitungseinheit aus den Betätigungssignalen ermittelt und dem Rechnersystem 26 zur Verfügung gestellt.

Das Rechnersystem 26 setzt den ermittelten Bremswunschwert unter Berücksichtigung der gewünschten Bremskraftverteilung, des Belagverschleißes, den Achslasten, etc. in Sollwerte für die Radbremsen um. Diese Sollwerte repräsentieren im bevor-

zugten Ausführungsbeispiel den an den Radbremsen einzustellenden Bremsdruck, in anderen vorteilhaften Ausführungsbeispielen die einzustellende Bremskraft, das einzustellende Bremsmoment, etc.. Über die Leitungen 28, 30, 32 und 34 gibt das Rechnersystem 26 die im bevorzugten Ausführungsbeispiel radindividuellen Sollwerte bzw. Ansteuersignale zur Einstellung dieser Sollwerte an die Stellelemente 36, 38, 40 und 42 der Radbremsen ab. Über eine Leitung 44 ist das Rechnersystem 26 mit einer Warneinrichtung 46 verbunden, die dem Fahrer einen Fehlerzustand im Bereich der Bremsanlage anzeigt.

In einem weiteren vorteilhaften Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, die Verarbeitungseinheit 16 in das Rechnersystem 26 zu integrieren. Dies ist in Figur 2 dargestellt. In diesem Fall werden dem Rechnersystem 26 die Signale a, b und c der Pedalerfassungseinheit 12 über entsprechende Leitungen zugeführt.

Eine bevorzugte Ausführung der Verarbeitungseinheit 16 bzw. des Rechnersystems 26 ist in Figur 3 dargestellt. Das Rechnersystem 26 besteht dabei aus zwei Mikrorechnern 100 und 102, welche über ein Kommunikationssystem 104 Informationen und Befehle austauschen. Der Mikrorechner 100 ist dabei im bevorzugten Ausführungsbeispiel an eine erste Energiequelle E1, der Mikrorechner 102 an eine zweite Energiequelle E2 angeschlossen, die voneinander unabhängig sind. Über eine Leitung 106 wird dem Mikrorechner 100 das Signal a von der Meßeinrichtung 14, über eine Leitung 108 das Signal b der Meßeinrichtung 18 zugeführt. Dem Mikrorechner 102 wird über eine von der Leitung 106 abzweigende Leitung 110 das Signal a, über eine von der Leitung 108 abzweigende Leitung 112 das Signal b zugeführt. Ferner wird dem Mikrorechner 102 über die Leitung 114 das Signal c der Überwachungskomponente 20 zugeführt. Die Mikrorechner 100 und 102 weisen ferner Aus-

gangsleitungen 28 bis 34 zur Ansteuerung der Stellelemente 36 bis 42 auf. Dabei ist wesentlich, daß das Rechensystem 26 zwei unterschiedliche Verarbeitungskanäle aufweist (entsprechend den Bremskreisen).

5

Die beiden Mikrorechner kommunizieren miteinander über das Kommunikationssystem 104. Die Information der Überwachungskomponente wird in der Regel nur einem Mikrorechner zugeführt, der sie über das Kommunikationssystem dem zweiten weiterleitet. Beide Mikrorechner bearbeiten unabhängig voneinander die im folgenden dargestellten Funktionen zur Fehlererkennung und Bremswunsch- bzw. Sollwertbestimmung. Dabei wird im bevorzugten Ausführungsbeispiel in mindestens einem Mikrorechner die Berechnungen doppelt in unabhängigen Programmbereichen durchgeführt. Die jeweiligen Berechnungsergebnisse werden über das Kommunikationssystem 104 unter den Rechnern ausgetauscht. Jedem Mikrorechner liegen somit mindestens drei Berechnungsergebnisse bezüglich Fehlerzustand und/oder Sollwert bzw. Bremswunsch vor. Aus diesen drei Berechnungsergebnissen ermittelt im Falle des Ausführungsbeispiels nach Figur 1 jeder der Mikrorechner beispielsweise einen Bremswunschwert F_m und übermittelt ihn unabhängig vom anderen auf redundanten Kanälen (Leitungen 22 und 24) dem nachfolgenden Rechnersystem. Im Ausführungsbeispiel nach Figur 2 werden die von den beiden Mikrorechnern ermittelten Bremswünsche erneut über das Kommunikationssystem 104 ausgetauscht und die radindividuellen Sollwerte sowie ggf. die Berechnung der Regelung im Mikrorechner 100 durchgeführt. Entsprechend wird mit Informationen über einen vorliegenden Fehlerzustand und bezüglich Maßnahmen im Fehlerzustand vorgegangen.

35

Selbstverständlich weisen die Mikrorechner aus Sicherheitsgründen Selbsttests auf. Sie nehmen den Austausch von Fehlerflags, Programmzuständen und Teilergebnissen über die

Kommunikationssysteme vor. Beim Auftreten von Fehlern bzw. nicht konsistenten Rechenergebnissen wird der auf die nachfolgende Weise ermittelte fehlerhafte Kanal abgeschaltet und ein Fehlerflag gesetzt.

5

Im Ausführungsbeispiel nach Figur 1 überträgt die Verarbeitungseinheit 16 Bremswunschwerte F_m zum nachfolgenden Rechnersystem fehlersicher innerhalb vorgegebener Fehlertoleranzzeiten. Zudem bearbeitet sie die Kommunikation mit dem Rechnersystem. Dazu werden dem Rechnersystem die möglicherweise ermittelten Fehlerflags der Pedalerfassungseinheit übermittelt. Das dabei verwendete Kommunikationssystem ist vorzugsweise redundant ausgeführt und verfügt über Fehlererkennungsmechanismen.

15

Zur Fehlererkennung wird der durch die Wahl der erfaßten Meßgrößen und die Mechanik der Pedalerfassungseinheit vorgegebene Zusammenhang zwischen den Sensorsignalen a und b ausgenutzt. Im bevorzugten Ausführungsbeispiel repräsentiert das Signal a den Pedalweg s, das Signal b die Pedalkraft F_P . Im bevorzugten Ausführungsbeispiel weisen diese den in Figur 4 dargestellten Zusammenhang auf. Zur Bremswunsch- bzw. Sollwertermittlung wird in der Verarbeitungseinheit 16 bzw. im Rechnersystem 26 aus den gemessenen Größen die gewünschte Bremskraft F_m auf den Fahrzeugschwerpunkt berechnet. Dies erfolgt nach Maßgabe vorgewählter funktionaler Zusammenhänge, die in Figur 5 dargestellt sind. Die Festlegung des funktionalen Zusammenhangs zwischen Pedalweg s und Bremskraft F_m wird nach Komfortgesichtspunkten festgelegt. Entsprechend wird der Zusammenhang zwischen Bremskraft F_m und Pedalkraft F_P festgelegt.

20

25

30

35

Die Bremskraft F_m wird aus beiden Signalen unabhängig voneinander berechnet. Es werden auf diese Weise die Bremskräfte F_{ma} und F_{mb} bestimmt. Stimmen diese Bremskraftgrößen in-

nerhalb eines vorgegebenen, vorzugsweise Betriebspunktabhängigen Toleranzbereichs überein, wird die ermittelte Bremskraft F_m als Bremswunsch bzw. Sollwert für die Bestimmung der Führungsgröße für die radindividuellen Bremsbetätigungen verwendet. Wird durch Überschreiten des Toleranzbandes eine Inkonsistenz der Meßwerte erkannt, so sind Maßnahmen zur Lokalisierung des Fehlers einzuleiten und das fehlerhafte Signal bzw. der auf der Basis des fehlerhaften Signals berechnete Bremswunsch von der Bestimmung der Führungsgrößen auszuschließen.

Figur 6 zeigt ein Flußdiagramm zur Fehlererkennung. Nach Start des Programmteils zu vorgegebenen Zeitpunkten werden im ersten Schritt 100 die Signale a und b, der Pedalweg s und die Pedalkraft FP eingelesen. Daraufhin wird im Schritt 102 der eingelesene Pedalweg s mit einem Signalwert s_0 bei nicht betätigtem Bremspedal verglichen. Ferner wird im Schritt 102 der Gradient des Pedalwegsignals mit einem Grenzwert $grad_0$ verglichen. Der Gradient wird dabei durch Bildung der Differenz zwischen dem aktuellen und dem Meßwert des vorherigen Programmdurchlaufs ermittelt. Der Gradientengrenzwert stellt dabei die Grenze zu physikalisch im Normalbetrieb nicht möglichen oder sehr selten auftretenden Veränderungen des Signals dar. Überschreitet der Pedalweg den Wert s_0 und unterschreitet sein Gradient den Grenzwert, wird mit Schritt 104 fortgefahren. Dort wird in Bezug auf das Signal b, die Pedalkraft, entsprechend vorgegangen. Überschreitet also das Pedalkraftsignal FP den Nullwert FP_0 und unterschreitet der Gradient des Pedalkraftsignals den Grenzwert, so wird gemäß Schritt 106 auf der Basis der aus Figur 5 dargestellten Zusammenhänge die Bremskraft F_{ma} abhängig vom Pedalweg s und die Bremskraft F_{mb} abhängig von der Pedalkraft FP ermittelt. Im darauffolgenden Abfrageschritt 108 wird der Betrag der Differenz zwischen den beiden ermittelten Bremskraftwerten mit einem vorgegebenen

Toleranzwert Δ verglichen. Dieser Toleranzwert ist im bevorzugten Ausführungsbeispiel betriebspunktabhängig, das heißt abhängig vom jeweiligen Wert des Pedalwegs s und/oder der Pedalkraft FP . Ist der Betrag der Differenz innerhalb des Toleranzbereichs, wird von einer fehlerfreien Funktion der Bremswunschermittlung ausgegangen und im Schritt 110, ggf. nach Ablauf einer Filterzeit oder bei einer vorgegebenen Anzahl gleicher Ergebnisse, das Fehlerflag F sowie der Zähler $T1$ auf 0 gesetzt. Die Bremswunschermittlung bei Normalbetrieb wird im Programmteil nach Figur 7 dargestellt.

Bei negativen Antworten in den Abfrageschritten 102, 104 oder 108 wird von einem Fehler im Bereich der Pedalbetätigungserfassung ausgegangen. Dies ist dann der Fall, wenn der Pedalwegwert oder der Pedalkraftwert unterhalb ihres Nullwertes und/oder der Gradient des jeweiligen Signals größer als der jeweilige Grenzwert und/oder der Betrag der Differenz zwischen den auf der Basis der Signale ermittelten Bremskraftwerten größer als der Toleranzwert ist. In diesem Fall wird gemäß Schritt 114 ein Zähler $T1$ um 1 erhöht und im darauffolgenden Abfrageschritt 116 mit seinem Maximalwert T_{max} verglichen. Hat der Zählerstand diesen Maximalwert nicht erreicht oder überschritten, wird die Bremswunschbestimmung wie bei korrekter Funktion durchgeführt. Solange der Fehler nicht die Zeit T_{max} andauert hat, wird von einem sogenannten dynamischen Fehler ausgegangen. Die Berücksichtigung dieses Fehlers im Bereich der Bremswunschbestimmung spielt vor dem Hintergrund der Trägheit der Bremsanlage keine Rolle. Im Gegensatz dazu wird von einem statischen Fehler ausgegangen, wenn der Zählerstand den Maximalwert erreicht bzw. überschritten hat. In diesem Fall wird das Fehlerflag F gemäß Schritt 118 auf den Wert 1 gesetzt. Daraufhin werden Maßnahmen zur Lokalisierung des Fehlers eingeleitet. Diese Maßnahmen werden im folgenden anhand der Figuren 8 bis 12 näher beschrieben. Die Bremswunschermittlung im

Fehlerfall ist ebenfalls anhand des Flußdiagramm nach Figur 7 dargestellt.

5 In der Regel weisen die beiden Signale a und b unterschiedliches dynamisches Verhalten auf. Um dies zu berücksichtigen, ist ein Anpassungsfilter vorgesehen, welches als digitales Verzögerungsglied den dynamisch schnelleren Meßwert gegenüber dem anderen derart verzögert, daß bei der Vergleichsrechnung dem Schritt 108 beide Signale den gleichen
10 Zeitpunkt repräsentieren.

Eine bevorzugte Vorgehensweise zur Bremswunsch- bzw. Sollwertermittlung ist in Figur 7 dargestellt. Nach Start des Programmteils zu vorgegebenen Zeitpunkten werden im ersten
15 Schritt 150 Pedalweg s und Pedalkraft FP bzw. die entsprechenden Bremskraftwerte Fma und Fmb, ggf. bereits als Ergebnis der oben dargestellten Auswahl in den Mikrorechner 100 und 102 eingelesen. Danach wird im Schritt 152 überprüft, ob das Fehlerflag gesetzt ist. Ist dies der Fall, wird nach
20 Schritt 154 die Bremswunsch- bzw. Sollwertermittlung im Fehlerfall auf der Basis des als fehlerfrei ermittelten Signalwerts bzw. Bremskraftwerts bestimmt. Bei korrekter Funktion, wird nach Schritt 156 der Bremswunsch bzw. Sollwert auf der Basis der ermittelten Bremskraftwerte Fma und Fmb bzw. der
25 Signalwerte s und FP bestimmt. Dies erfolgt im bevorzugten Ausführungsbeispiel nach einer Mittelwertbildung. In anderen vorteilhaften Ausführungsbeispielen kann eine Minimal- oder Maximalwertauswahl oder in verschiedenen Betriebsbereichen jeweils einer der Werte der Bremswunschermittlung zugrunde
30 liegen. Nach Schritt 154 oder 156 ist der Programmteil beendet.

Zur Lokalisierung des fehlerhaften Signals dient die Überwachungskomponente 20. Sie enthält in einer bevorzugten Realisierungsform einen zusätzlichen unabhängigen Sensor zur Mes-
35

sung einer für die Pedalbetätigung r präsentativen Größe (z.B. Pedalweg s oder Pedalkraft FP). Diese Messung kann mit reduzierter Genauigkeit im Vergleich zur Genauigkeit der Meßeinrichtungen 14 und 18 erfolgen. Die aus der Meßgröße c ermittelte Bremskraft F_m wird lediglich bei nicht konsistenten Meßgrößen a und b zur Detektion des fehlerfrei arbeitenden Meßeinrichtung bei Auftreten eines statischen Fehlers verwendet.

Eine erste bevorzugte Realisierung zur Lokalisierung des Fehlers ist anhand des Flußdiagramms nach Figur 8 dargestellt. Dazu wird aus dem Meßwert c der Überwachungskomponente eine Referenzgröße F_{ref} für die gewünschte Bremskraft F_m berechnet. Durch Integration der Differenzsignale F_{ma} minus F_{ref} bzw. F_{mb} minus F_{ref} über ein vorgebbares Zeitintervall wird die fehlerfreie Meßeinrichtung durch Auswahl des kleineren Integralbetrags ermittelt.

Dazu wird im ersten Schritt 200 der Meßwert UC eingelesen und im darauffolgenden Schritt 202 der Referenzwert F_{ref} auf der Basis eines wie in Figur 5 dargestellten Zusammenhangs aus dem Signal UC bestimmt. Im darauffolgenden Schritt 204 wird ein Zähler T_2 , der mit Aktivierung des Programmteils zu Null gesetzt wird, um 1 erhöht. Im darauffolgenden Schritt 206 wird eine erste Differenz Δa zwischen Bremskraftwert F_{ma} und Referenzwert F_{ref} sowie eine zweite Differenz Δb aus Bremskraftwert F_{mb} und Referenzwert F_{ref} gebildet. Daraufhin wird im Schritt 208 die Differenz über die Zeit integriert. Es werden zwei Integratorwerte I_a und I_b jeweils abhängig von der zugehörigen Differenz Δa bzw. Δb gebildet. Im darauffolgenden Abfrageschritt 210 wird überprüft, ob der Zählerstand T_2 seinen Maximalwert T_{2max} erreicht hat. Ist dies nicht der Fall, werden im Schritt 212 der Meßwert UC sowie die aus den Meßwerten s und FP abgeleiteten Bremskraftwerte F_{ma} und F_{mb} eingelesen, der Referenzwert F_{ref} gebildet und

der Programmteil mit Schritt 204 wiederholt. Wurde im Schritt 210 festgestellt, daß der Zählerstand T2 seinen Maximalwert erreicht hat, so werden im Abfrageschritt 214 die Beträge der Integratorwerte Ia und Ib miteinander verglichen. Ist der Betrag Ia kleiner als der Wert Ib, so wird im Schritt 216 die Meßeinrichtung 14 als funktionstüchtig angenommen und gemäß Schritt 218 der Wert Fma der Bremswunschbestimmung nach Figur 7 zugrundegelegt. Im anderen Fall wird gemäß Schritt 220 die Meßeinrichtung 18 als funktionstüchtig erkannt und dementsprechend gemäß Schritt 222 der Bremskraftwert Fmb der Bremswunschbestimmung zugrundegelegt.

Im vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel ermittelt die Überwachungskomponente die Pedalbetätigung kontinuierlich. In einem anderen vorteilhaften Ausführungsbeispiel enthält die Überwachungskomponente einen Satz binärer Kontakte, die über den Meßbereich der Meßgröße geeignet verteilt angeordnet sind. Diese Kontakte ändern bei Überschreiten des zugeordneten Signalwerts ihren logischen Zustand. Gemäß Figur 9a sei die Anzahl der binären Kontakte 3. Ihre Funktion wird bei jedem Bremsvorgang durch Überprüfen der korrekten logischen und zeitlichen Reihenfolge der Schaltvorgänge überwacht. In Figur 9a sind die binären Kontakte dem Pedalweg s zugeordnet. Dies hat sich in einem Ausführungsbeispiel als geeignet erwiesen. Das aus der Pedalstellung s0 abgeleitete Binärsignal repräsentiert dabei den Bremslichtkontakt. Bei nicht konsistenten Meßsignalen a und b dienen diese binären Größen zur Lokalisierung des Fehlers. Dies geschieht durch Vergleich der jeweiligen Bremskräfte mit derjenigen Bremskraft, die einer bestimmten Schalterstellung zugeordnet ist (Beispiel Fm1 in Figur 9a). Dieser Vergleich kann allerdings lediglich in den Kontaktpositionen durchgeführt werden. In Figur 9b stimmen in den Kontaktpositionen die korrekte Kennlinie Fm und die fehlerhafte

Kennlinie 1 überein. Tritt n Fehler auf, die sich nicht an den Positionen der Schaltkontakte, sondern ausschließlich in den Zwischenintervallen bemerkbar machen, kann der fehlerhafte Kanal auf die obendargestellte Weise nicht detektiert werden. Daher wird im Intervall zwischen zwei Binärkontakten ein Ersatzwert für die Bremskraft vorgegeben. Oberhalb des dem größten Positionswert zugeordneten Kontaktes wird ein anderer Ersatzwert vorgegeben.

Ein Beispiel einer entsprechenden Vorgehensweise ist in Figur 10 anhand eines Flußdiagramms dargestellt. Im ersten Schritt 300 wird der logische Zustand der Überwachungskomponente UC eingelesen. Im darauffolgenden Abfrageschritt 302 wird bei einer Änderung des Signalpegels zum Schritt 304 verzweigt. Dort wird der dem aktuellen Kontaktpunkt Si zugeordnete Bremskraftwert F_{mi} bestimmt und im darauffolgenden Abfrageschritt 306 die Differenz zwischen einem der Bremskraftwerte F_{ma} bzw. F_{mb} und dem ermittelten Wert F_{mi} gebildet. Diese Differenz bzw. deren Betrag wird mit einem vorgegebenen Toleranzbereich Δ verglichen, der vorzugsweise betriebspunktabhängig ist. Ergab der Vergleich des Bremskraftwert F_{ma} mit dem Bremskraftwert F_{mi} , daß der Betrag der Differenz kleiner als der Toleranzbereich ist, so wird im Schritt 308 die Meßeinrichtung 14 als funktionsfähig anerkannt und die Bremswunschermittlung auf der Basis des Wertes F_{ma} durchgeführt, während im gegenteiligen Fall gemäß Schritt 312 die Meßeinrichtung 18 als funktionstüchtig erkannt wurde und die Bremswunschermittlung auf der Basis des Meßwertes F_{mb} erfolgt. Wurde im Schritt 302 keine Signalpegeländerung erkannt, so wird im darauffolgenden Schritt 316 überprüft, ob die Pedalbetätigung über den letzten Überwachungskontakt hinaus erfolgt ist. Ist dies der Fall, wird gemäß Schritt 318 der der Bremswunschermittlung zugrundeliegende Kraftwert F_m aus dem Maximalwert der Bremskraftwerte F_{ma} und F_{mb} bestimmt ($F_m = \text{MAX} \{F_{ma}, F_{mb}\}$). Wurde im Schritt

316 erkannt, daß sich die Pedalbetätigung zwischen zwei Kontakten bewegt, wird gemäß Schritt 320 der Bremswunschermittlung der Maximalwert aus der dem nächsten Kontakt in Richtung losgelassenem Bremspedal zugeordneten Bremskraftwert Fmi und dem Minimalwert aus den ermittelten Bremskraftwerten Fma und Fmb zugrunde gelegt ($F_m = \text{MAX}\{F_{mi}, \text{MIN}\{F_{ma}, F_{mb}\}\}$).

Die Bildung eines Ersatzwertes außerhalb der Kontaktpositionen wird in einem anderen vorteilhaften Ausführungsbeispiel mit lediglich zwei Meßrichtungen ohne Überwachungskomponente bei nicht lokalisierbarem Fehlerzustand in entsprechender Weise angewendet. Dabei wird auf der Basis eines Signals (Fma oder Fmb) die jeweilige Formel zur Bestimmung des Ersatzwertes ausgewählt.

Neben dem im Schritt 306 dargestellten Vergleich mit dem Wert Fma kann in analoger Weise auch der Wert Fmb herangezogen werden.

Ein drittes vorteilhaftes Ausführungsbeispiel zur Lokalisierung des Fehlers wird anhand der Figuren 11 und 12 dargestellt. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird durch mathematische Modelle für das dynamische Verhalten der Signale ein Toleranzbereich für den prognostizierten Signalverlauf auf der Basis von zurückliegenden Meßdaten vorgegeben. Überschreitet der gemessene Signalverlauf diesen Toleranzbereich, so wird ein Fehlverhalten des entsprechenden Signals erkannt. Im einfachsten Fall wird zur Kurzzeitprognose des Signalverlaufs in jedem Programmdurchlauf der zu erwartende Signalwert auf der Basis des aktuellen und des im vorherigen Programmdurchlauf ermittelten Wertes errechnet, vorzugsweise durch Geradenextrapolation. Um den neuen Signalwert wird ein vorgegebener, vorzugsweise betriebspunktabhängiger Toleranzbereich gelegt, der im darauffolgenden Programmdurchlauf der Fehlererkennung zugrundegelegt wird. In Figur 11 ist am

Beispiel des zeitlichen Verlaufs der Signalgröße a diese Methode skizziert. Der gemessene Signalverlauf 1 dient zum Zeitpunkt am Ende der Periode T zur Bestimmung des Toleranzbereichs 2 für den prognostizierten Signalverlauf. Weicht der gemessene Signalverlauf 1 zum auf den Bereich T folgenden nächsten Zeitpunkt vom Toleranzbereich ab, wird ein Fehlerverhalten des entsprechenden Kanals erkannt.

Eine entsprechende Vorgehensweise wird anhand des Flußdiagramms nach Figur 12 dargestellt. Im ersten Abfrageschritt 400 wird überprüft, ob beispielsweise das Pedalkraftsignal FP im erwarteten Toleranzbereich bezüglich der Meßeinrichtung 18 liegt. Ist dies der Fall, wird die Meßeinrichtung 18 als fehlerfrei erkannt (Schritt 402) und der Bremswunschberechnung der Wert F_{mb} zugrundegelegt. Befindet sich der Pedalkraftwert nicht im erwarteten Bereich, so wird gemäß Schritt 406 die Meßeinrichtung 14 als fehlerfrei erkannt und der Bremswunschermittlung der Meßwert F_{ma} zugrundegelegt. Nach den Schritten 404 und 408 wird im Schritt 410 der Toleranzbereich für den prognostizierten Signalverlauf für den nächsten Programmdurchlauf errechnet. Der Fehlererkennung liegt in einem anderem vorteilhaften Ausführungsbeispiel der Pedalweg s zugrunde.

5

Ansprüche

10

1. Verfahren zur Steuerung bzw. Regelung der Bremsanlage eines Fahrzeugs,

15

- wobei eine Bremspedalbetätigung durch den Fahrer durch wenigstens zwei Meßeinrichtungen erfaßt wird, die unterschiedliche, die Bremspedalbetätigung charakterisierende Größen ermitteln,

20

- wobei in wenigstens einer elektronischen Steuereinheit aus den Signalen der Meßeinrichtungen der Bremswunsch des Fahrers ermittelt wird, in Sollwerte für die Radbremsen umgesetzt wird und die Radbremse entsprechend gesteuert bzw. geregelt werden,

dadurch gekennzeichnet, daß

25

- der Bremswunsch des Fahrer jeweils unabhängig voneinander aus den wenigstens zwei ermittelten Betätigungsgrößen nach Maßgabe von vorgegebenen Zusammenhängen zwischen dem Bremswunsch und den ermittelten Betätigungsgrößen gebildet und weiterverarbeitet wird.

30

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die gebildeten Bremswunschgrößen miteinander verglichen werden und bei unzulässigen Abweichungen ein Fehlerzustand erkannt wird.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Bremswunsch eine die Bremskraft repräsentierende Größe ermittelt wird.

5 4. Verfahren nach einem der Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Meßeinrichtung die Pedalbetätigungskraft, die zweite Meßeinrichtung den Pedalweg erfaßt.

10 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, eine weitere Meßeinrichtung als Überwachungskomponente vorgesehen ist, aus deren Signalgröße im Fehlerfall der Fehlerzustand lokalisiert wird.

15 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Überwachungskomponente kontinuierlich die Bremspedalbetätigung erfaßt und aus deren Signal eine Referenzgröße für den Bremswunsch gebildet wird, wobei zur Fehlerlokalisierung die Differenz zwischen dieser Referenzgröße und den auf der Basis der Signale der Meßeinrichtungen ermittelten Größe gebildet und über ein vorgegebenes Zeitintervall integriert wird, wobei der jeweils kleinere Integrationsbetrag das fehlerfreie Signale kennzeichnet.

20

25 7. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Überwachungskomponente einzelne Schaltkontakte aufweist, wobei die Fehlerlokalisierung an der Schaltposition durch Vergleich der zugehörigen Referenzgröße mit den aus den Meßsignalen abgeleiteten Größen für den Bremswunsch erfolgt.

30 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Fehlerfall Ersatzwerte für den Bremswunsch ermittelt werden.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Fehlerlokalisierung der Signalverlauf des jeweiligen Meßsignals prognostiziert und der Fehlerzustand erkannt wird, wenn der gemessene Signalverlauf vom prognostizierten abweicht.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Steuereinheit wenigstens zwei Mikrorechner aufweist, die über ein Kommunikationssystem miteinander kommunizieren und von denen wenigstens einer die Berechnungen zur Fehlererkennung, zur Bremswunschermittlung und/oder zur Fehlerlokalisierung redundant in zwei voneinander unabhängigen Softwarekanälen errechnet.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtungen und/oder die Mikrorechner aus unabhängigen Energiequellen versorgt werden.

12. Vorrichtung zur Steuerung bzw. Regelung der Bremsanlage eines Fahrzeugs,

- mit einer Pedalerfassungseinheit zur Ermittlung der Bremspedalbetätigung durch den Fahrer, die aus wenigstens zwei Meßeinrichtungen aufgebaut ist, welche unterschiedliche, die Bremspedalbetätigung charakterisierende Größen erfassen,

- mit wenigstens einer elektronischen Steuereinheit, welche aus den Bremsbetätigungssignalen den Bremswunsch ermittelt und abhängig vom Bremswunsch die Steuerung bzw. Regelung der Bremsanlage veranlaßt,

dadurch gekennzeichnet, daß

- die wenigstens eine elektronische Steuereinheit den Bremswunsch des Fahrers jeweils unabhängig voneinander aus den wenigstens zwei ermittelten Betätigungsgrößen nach Maßgabe von vorgegebenen Zusammenhängen zwischen dem Bremswunsch und den ermittelten Betätigungsgrößen gebildet und weiterverarbeitet wird.

- 10 13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Pedalerfassungseinheit ferner eine Überwachungskomponente zur Lokalisierung des Fehlerzustandes umfaßt, die wenigstens eine elektronische Steuereinrichtung aus wenigstens zwei Mikrorechnern besteht, wobei die Signale der beiden Meßeinrichtungen jeweils den Mikrorechnern zugeführt werden, das Signal der Überwachungskomponente lediglich einem Mikrorechner zugeführt wird.
- 15

Fig. 1

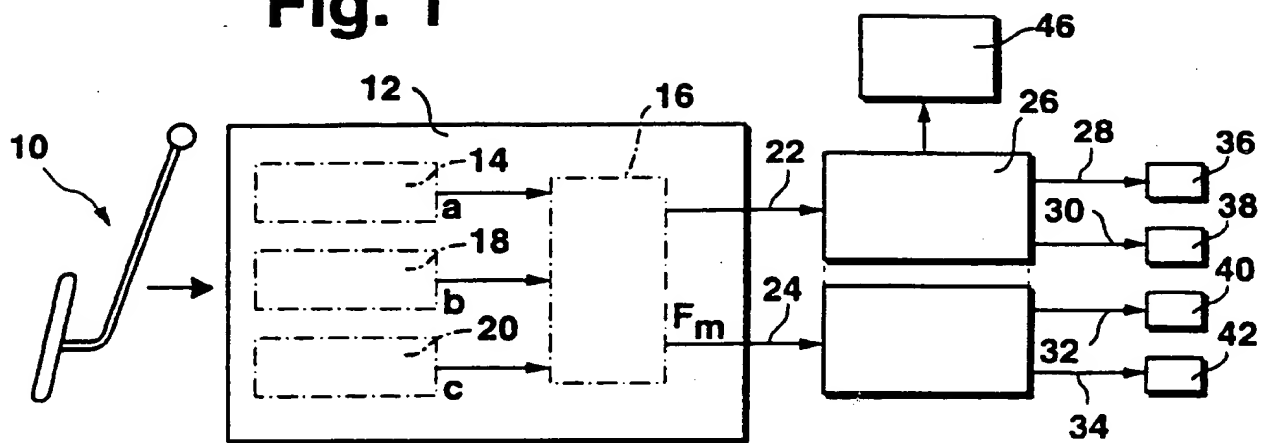


Fig. 2

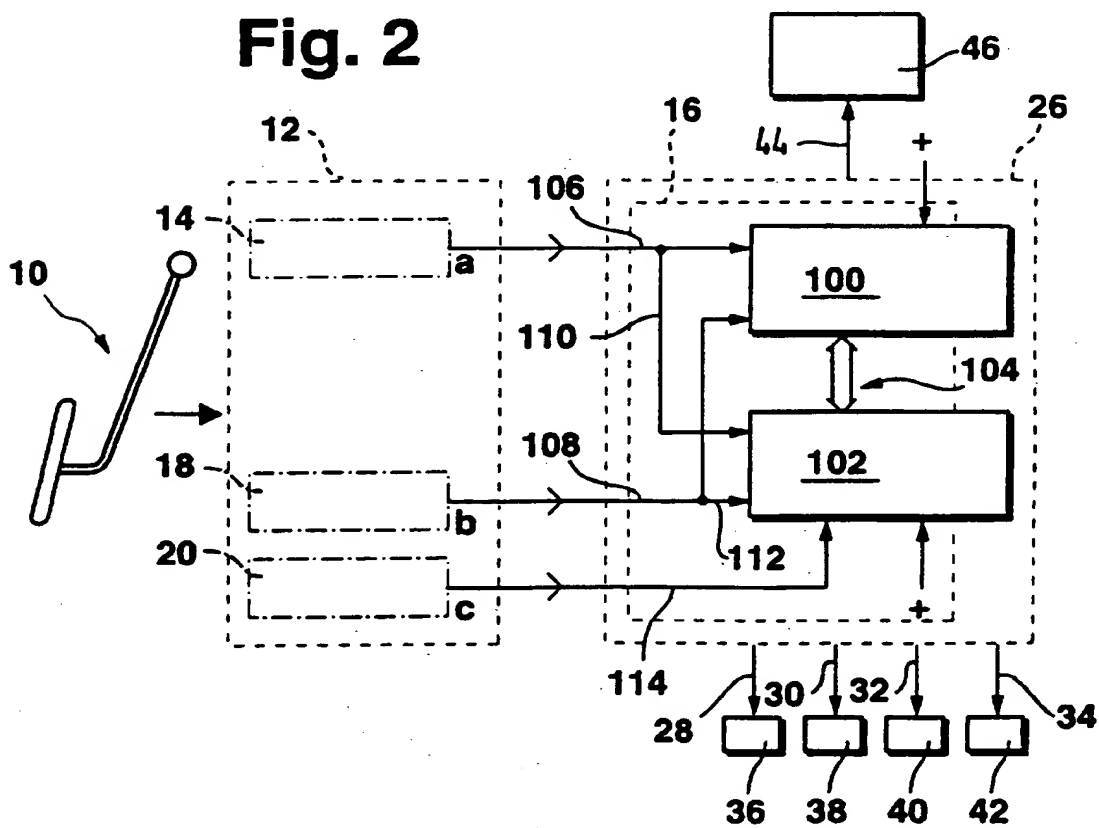


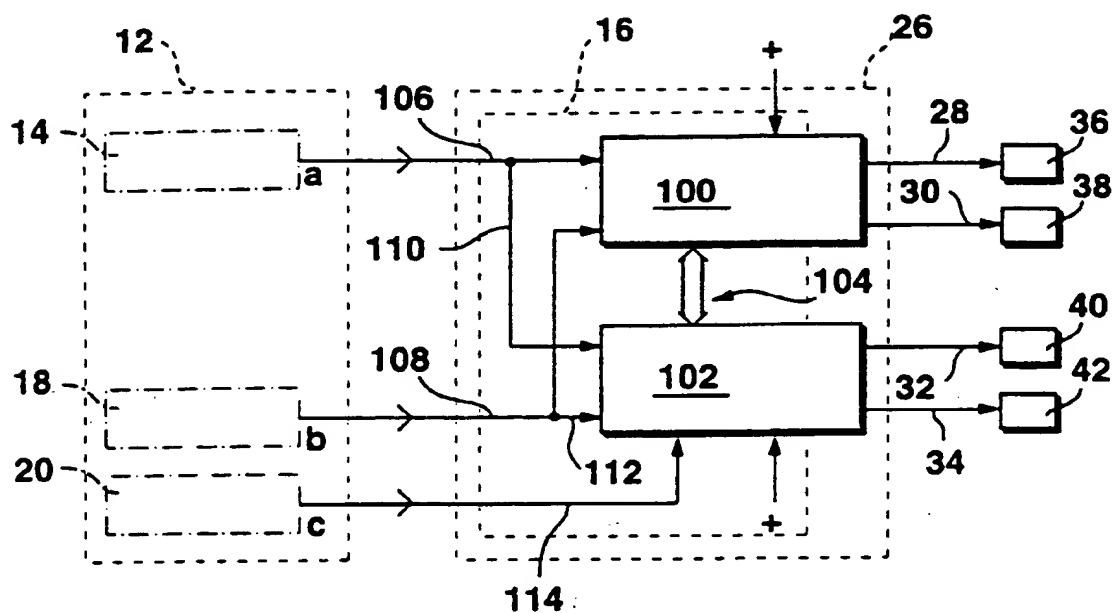
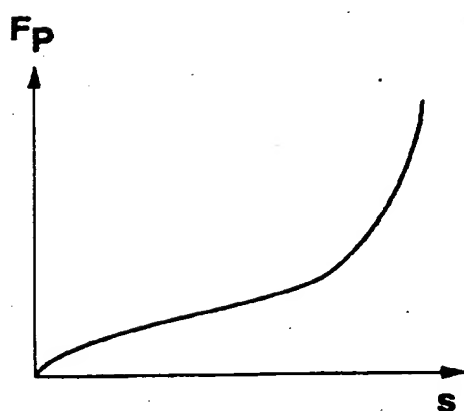
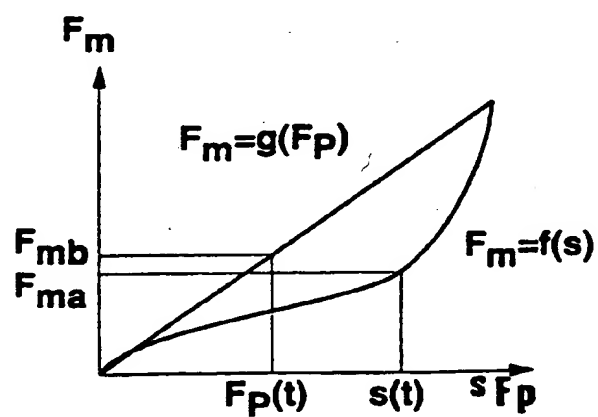
Fig. 3**Fig. 4****Fig. 5**

Fig. 6

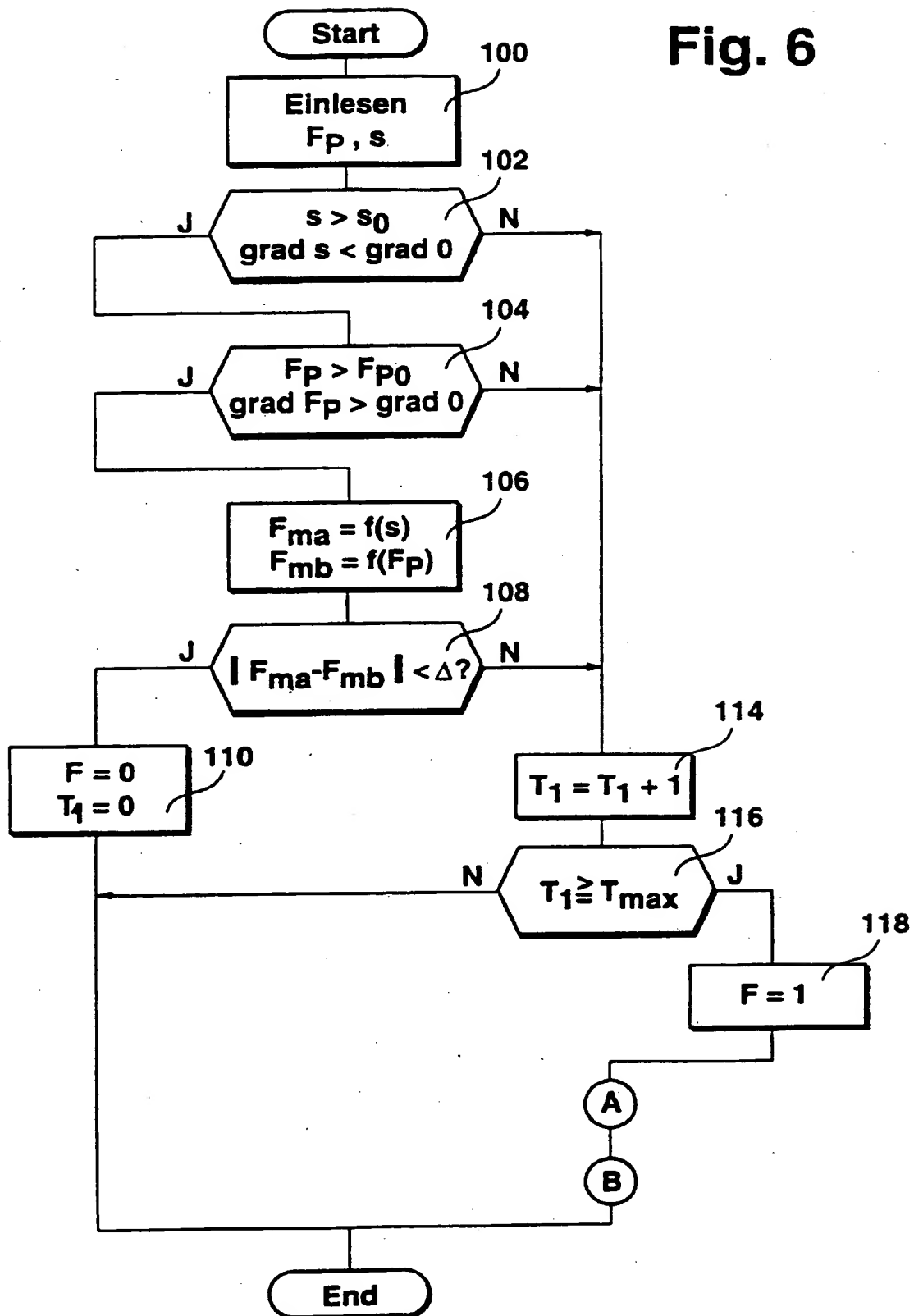


Fig. 7

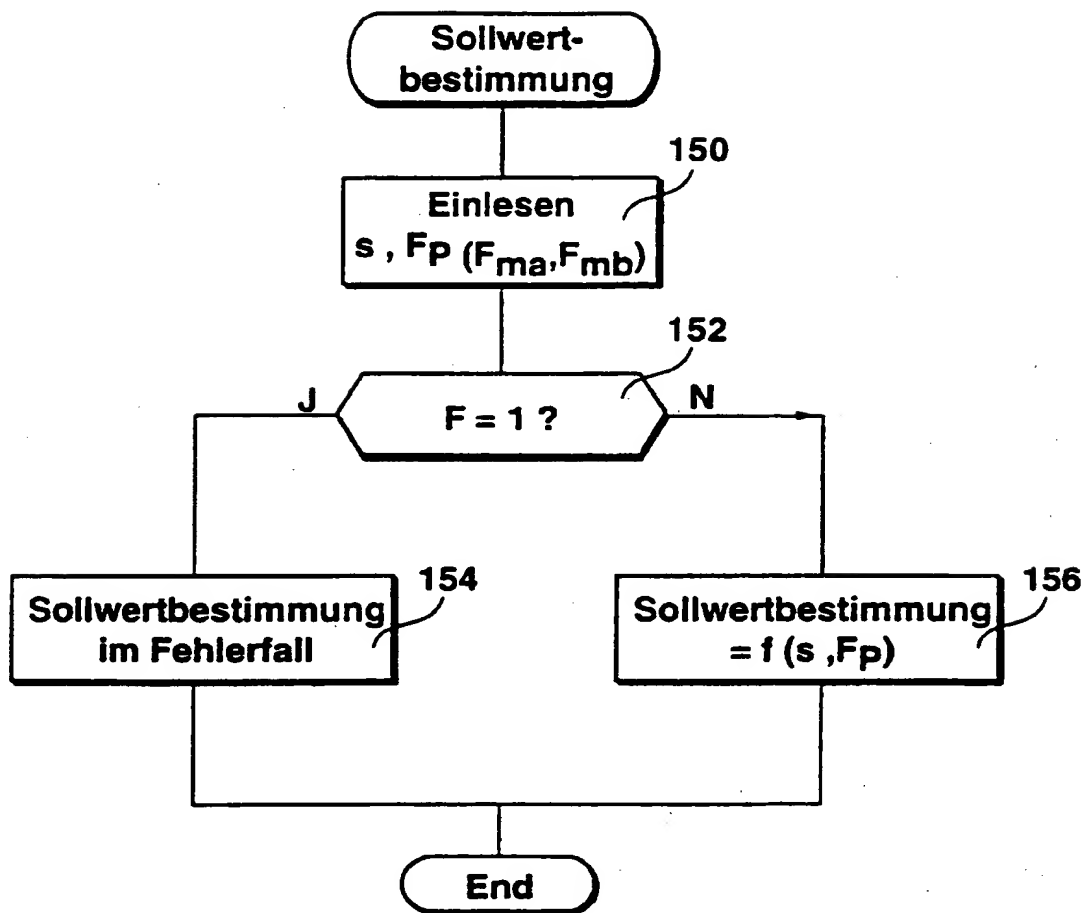


Fig. 8

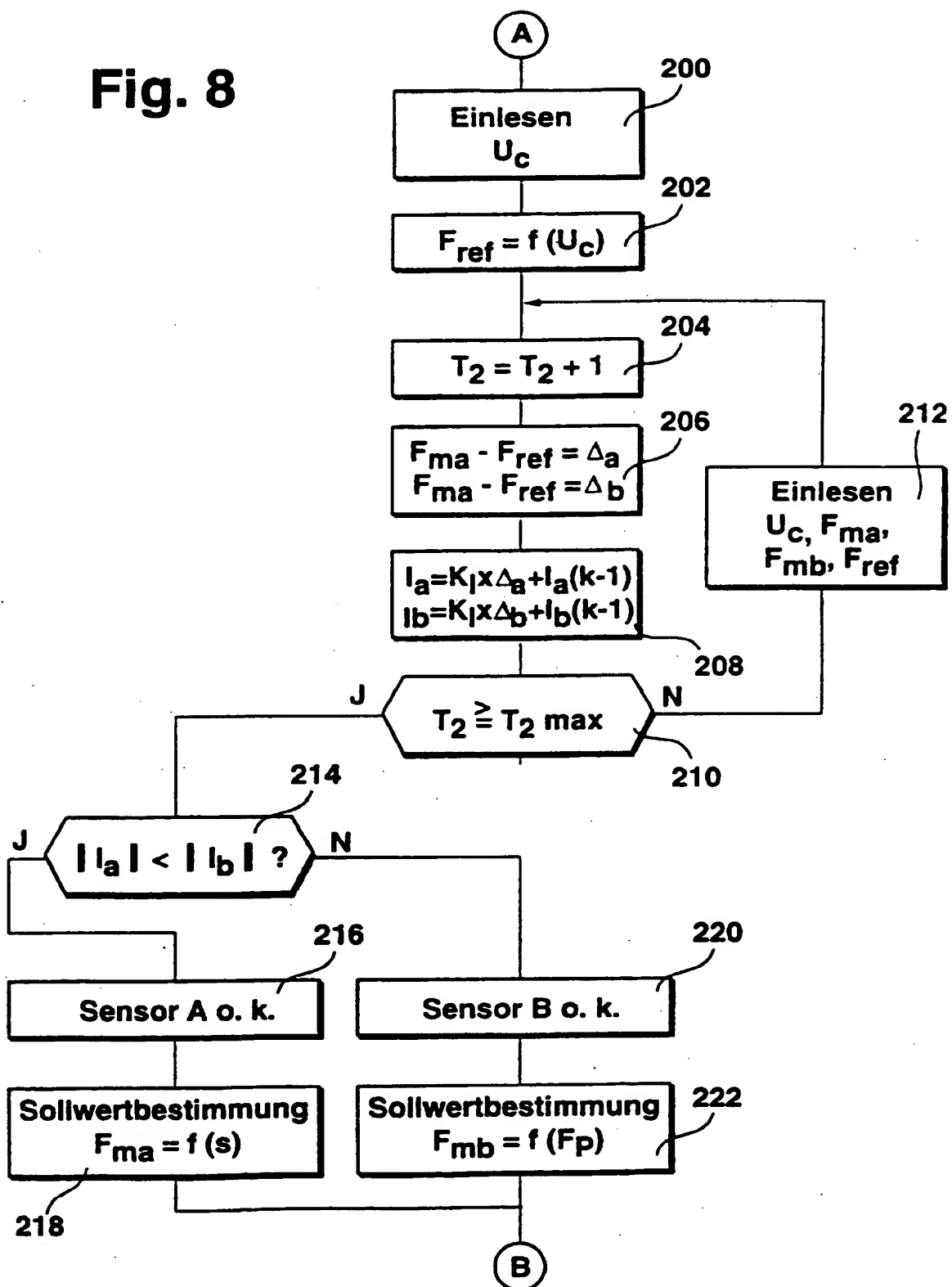


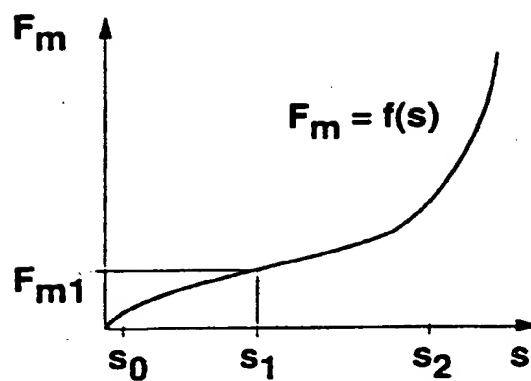
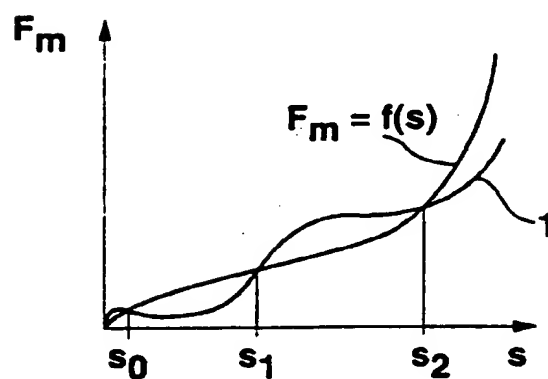
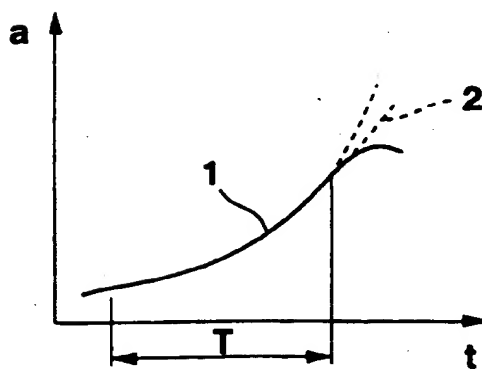
Fig. 9a**Fig. 9b****Fig. 11**

Fig. 10

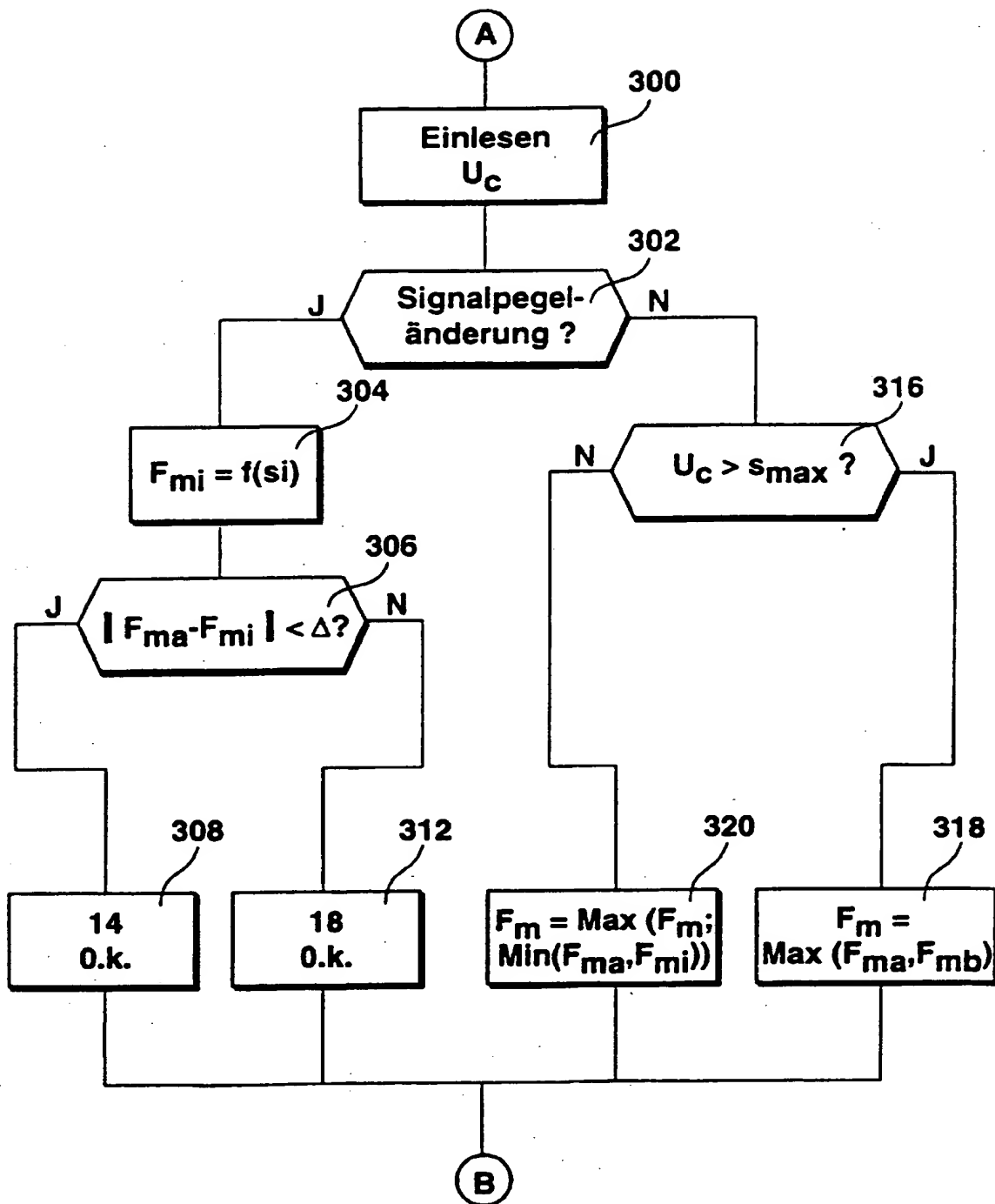
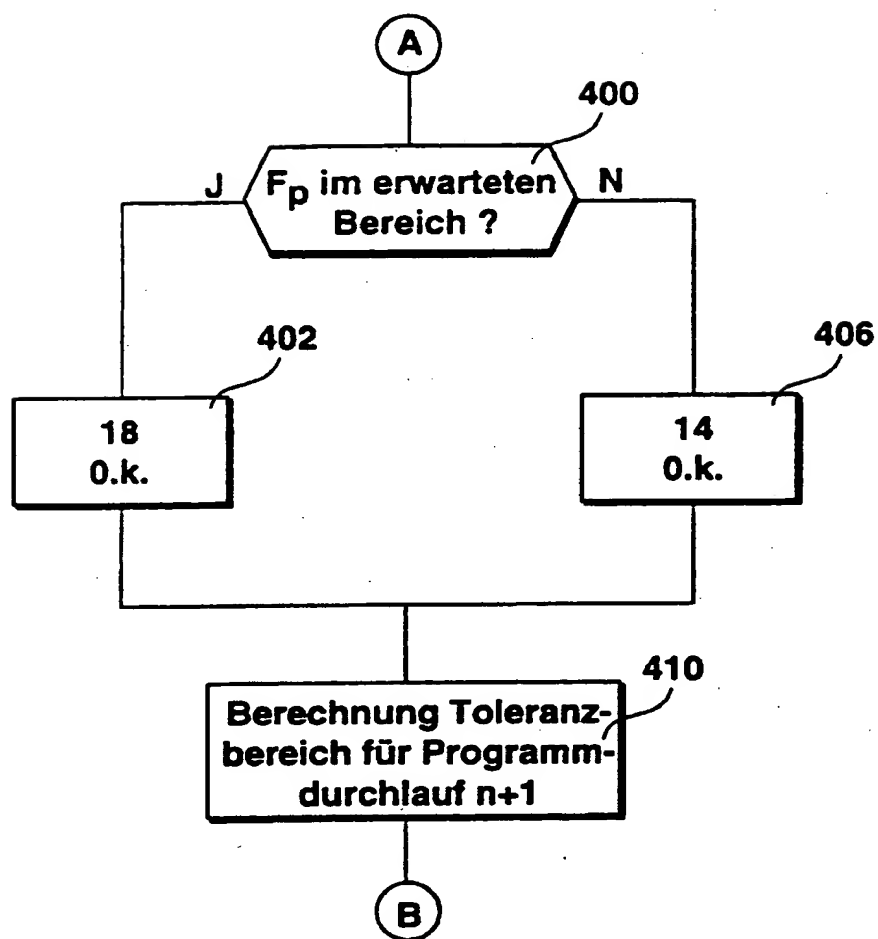


Fig. 12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 96/00331

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B60T13/66

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B60T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US,A,4 784 442 (PETERSEN) 15 November 1988 see the whole document ---	1,2,4-6, 8,9,11, 12
X	EP,A,0 519 287 (HONDA) 23 December 1992 see column 12, line 53 - column 13, line 14; figures 1,4 ---	1-4,11
A	US,A,5 230 549 (OSADA ET AL.) 27 July 1993 cited in the application see column 5, line 6 - line 64; figures 1,3 ---	1
A	EP,A,0 403 792 (ROBERT BOSCH) 27 December 1990 see the whole document ---	1,2,11, 12
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *A* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 August 1996

Date of mailing of the international search report

03.09.96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2220 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Becker, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 96/00331

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE,C,43 38 064 (MERCEDES-BENZ) 16 March 1995 see the whole document -----	1,5,7,12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 96/00331

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-4784442	15-11-88	DE-A- 3504096 EP-A- 0190411 JP-A- 61181761	07-08-86 13-08-86 14-08-86
EP-A-519287	23-12-92	JP-A- 4362453 JP-A- 4362454 DE-D- 69204371 DE-T- 69204371 US-A- 5286099	15-12-92 15-12-92 05-10-95 22-02-96 15-02-94
US-A-5230549	27-07-93	JP-A- 4176763	24-06-92
EP-A-403792	27-12-90	DE-A- 3919937	20-12-90
DE-C-4338064	16-03-95	FR-A- 2712244 GB-A- 2283793 JP-A- 7156789 US-A- 5499866	19-05-95 17-05-95 20-06-95 19-03-96

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 96/00331

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B60T13/66

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)
IPK 6 B60T

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US,A,4 784 442 (PETERSEN) 15.November 1988 siehe das ganze Dokument ---	1,2,4-6, 8,9,11, 12
X	EP,A,0 519 287 (HONDA) 23.Dezember 1992 siehe Spalte 12, Zeile 53 - Spalte 13, Zeile 14; Abbildungen 1,4 ---	1-4,11
A	US,A,5 230 549 (OSADA ET AL.) 27.Juli 1993 in der Anmeldung erwähnt siehe Spalte 5, Zeile 6 - Zeile 64; Abbildungen 1,3 ---	1
A	EP,A,0 403 792 (ROBERT BOSCH) 27.Dezember 1990 siehe das ganze Dokument ---	1,2,11, 12
-/-		

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- * "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- * "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- * "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- * "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- * "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

* "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

* "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

* "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

* "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28.August 1996

Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts

03.09.96

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2288 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Becker, R

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 96/00331

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE.C,43 38 064 (MERCEDES-BENZ) 16.März 1995 siehe das ganze Dokument -----	1,5,7,12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 96/00331

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-4784442	15-11-88	DE-A- 3504096	07-08-86
		EP-A- 0190411	13-08-86
		JP-A- 61181761	14-08-86
-----	-----	-----	-----
EP-A-519287	23-12-92	JP-A- 4362453	15-12-92
		JP-A- 4362454	15-12-92
		DE-D- 69204371	05-10-95
		DE-T- 69204371	22-02-96
		US-A- 5286099	15-02-94
-----	-----	-----	-----
US-A-5230549	27-07-93	JP-A- 4176763	24-06-92
-----	-----	-----	-----
EP-A-403792	27-12-90	DE-A- 3919937	20-12-90
-----	-----	-----	-----
DE-C-4338064	16-03-95	FR-A- 2712244	19-05-95
		GB-A- 2283793	17-05-95
		JP-A- 7156789	20-06-95
		US-A- 5499866	19-03-96
-----	-----	-----	-----